

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-238189

(43)Date of publication of application : 12.09.1995

(51)Int.Cl.

C08L 23/00

C08K 7/02

C08L 77/00

C08L101/12

(21)Application number : 06-068858

(71)Applicant : UBE IND LTD

(22)Date of filing : 01.03.1994

(72)Inventor : YAMAMOTO SHINJI  
FUJII KAZUYOSHI  
KURIHARA HIDEO  
WADA TATSURO

## (54) FIBER-REINFORCED THERMOPLASTIC COMPOSITION AND PREPARATION THEREOF

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prepare a fiber-reinforced thermoplastic compsn. possessing excellent impact resistance, rigidity, strength, and creep resistance and having a low specific gravity by blending a polyolefin, a particular rubbery polymer, and a thermoplastic polymer contg. an amide group together.

**CONSTITUTION:** This compsn. comprises (a) 100 pts.wt. polyolefin, (b) 10 to 400 pts.wt. rubbery polymer having a glass transition temp. of 0° C or below, and (c) 10 to 400 pts.wt. thermoplastic polymer having an amide group in its main chain. In this compsn., the structure is such that the component (c) is dispersed in a fine fiber form a matrix comprising the components (a) and (b), and the component (a), (b), and (c) are bonded to one another. The compsn. is prepd. by (1) kneading component (a) and (b) with a binder (e.g. a silane coupling agent) to prepare a matrix, (2) kneading the component (c) with a binder to prepare a kneaded product, and (3) extruding both the kneaded products together and stretching and rolling the extrudate.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3326957

[Date of registration] 12.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-238189

(43) 公開日 平成7年(1995)9月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 23/00	L B Z			
C 0 8 K 7/02	K F T			
C 0 8 L 77/00	L Q R			
101/12	L T B			

審査請求 未請求 請求項の数9 書面 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平6-68858

(22) 出願日 平成6年(1994)3月1日

(71) 出願人 000000206

宇部興産株式会社

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

(72) 発明者 山本 新治

千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興産株式会社千葉研究所内

(72) 発明者 藤井 一良

千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興産株式会社千葉研究所内

(72) 発明者 栗原 秀夫

千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興産株式会社千葉研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維強化熱可塑性組成物及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 従来の問題を解決し、耐衝撃性ととも剛性や強度、耐クリープ性にも優れ且つ比重の小さな組成物を提供する。

【構成】 ポリオレフィン100重量部、ゴム状ポリマー10~400重量部、及び熱可塑性ポリアミド10~400重量部からなる組成物であって、ポリオレフィンとゴム状ポリマーがマトリックスを形成しており、その中に当該熱可塑性ポリアミドが微細な繊維状に分散している組成物に関する。この組成物においては、熱可塑性ポリアミドの微細な繊維は、ポリオレフィン及びゴム状ポリマーとグラフト結合している。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) ポリオレフィン100重量部 (b) ガラス転移温度が0℃以下のゴム状ポリマー10～400重量部 (c) 主鎖中にアミド基を有する熱可塑性ポリマー10～400重量部からなる組成物であって、

(1) (a) 成分と (b) 成分から構成されてなるマトリックス中に (c) 成分が微細な繊維として分散した構造を有しており、(2) (a) 成分、(b) 成分、及び (c) 成分の各成分が相互に結合している、繊維強化熱可塑性組成物。

【請求項2】 (a) ポリオレフィン、及び (b) ガラス転移温度が0℃以下のゴム状ポリマーから構成されてなるマトリックスが、(a) 成分中に (b) 成分が島状に分散した構造を有している請求項第1項に記載の繊維強化熱可塑性組成物。

【請求項3】 (a) ポリオレフィン、及び (b) ガラス転移温度が0℃以下のゴム状ポリマーから構成されてなるマトリックスが、(b) 成分中に (a) 成分が島状に分散した構造を有している請求項第1項に記載の繊維強化熱可塑性組成物。

【請求項4】 (a) ポリオレフィンが、50℃以上の軟化点、又は80～250℃の融点を有する請求項第1項乃至第3項のいずれかに記載の繊維強化熱可塑性組成物。

【請求項5】 (c) 主鎖中にアミド基を有する熱可塑性ポリマーが、135～350℃の範囲の融点を有するものである請求項第1項乃至第4項に記載の繊維強化熱可塑性組成物。

【請求項7】 (1) (a) ポリオレフィンと (b) ガラス転移温度が0℃以下のゴム状ポリマー、及び結合剤を溶融混練し、マトリックスを調製する工程、(2)

(c) 主鎖中にアミド基を有する熱可塑性ポリマーを上記の結合剤と同種または異種の結合剤で処理する工程、

(3) 上記マトリックスと、上記結合剤で処理した

(c) 成分を、(c) 成分の融点以上の温度で混練する工程、(4) 得られた混練物を、(c) 成分の融点以上の温度で押し出し、当該押し出し物を (c) 成分の融点より低い温度で延伸及び／又は圧延する工程、からなる、特許請求の範囲第1項～第6項のいずれかに記載の繊維強化熱可塑性組成物の製造方法。

【請求項8】 (1) (a) ポリオレフィンを結合剤で処理する工程、(2) 上記結合剤で処理した (a) 成分と (b) ガラス転移温度が0℃以下のゴム状ポリマーを溶融混練し、マトリックスを調製する工程、(3) (c) 主鎖中にアミド基を有する熱可塑性ポリマーを上記の結合剤と同種または異種の結合剤で処理する工程、(4) 上記マトリックスと、結合剤で処理した (c) 成分を、

(c) 成分の融点のいずれか高い温度以上の温度で混練する工程、(5) 得られた混練物を、(c) 成分の融点以上の温度で押し出し、当該押し出し物を (c) 成分の

融点より低い温度で延伸及び／又は圧延する工程、からなる、特許請求の範囲第1項～第6項のいずれかに記載の繊維強化熱可塑性組成物の製造方法。

【請求項9】 (1) (a) ポリオレフィンと (b) ガラス転移温度が0℃以下のゴム状ポリマー、及び結合剤を溶融混練し、マトリックスを調製する工程、(2) 上記マトリックスと、(c) 主鎖中にアミド基を有する熱可塑性ポリマー、及び結合剤を、(c) 成分の融点以上の温度で混練する工程、(3) 得られた混練物を、(c) 成分の融点以上の温度で押し出し、当該押し出し物を

(c) 成分の融点より低い温度で延伸及び／又は圧延する工程、からなる、特許請求の範囲第1項～第6項のいずれかに記載の繊維強化熱可塑性組成物の製造方法。

【請求項10】 (1) (a) ポリオレフィンをシランカップリング剤で変性する工程、(2) 上記シランカップリング剤で変性された (a) 成分と (b) ガラス転移温度が0℃以下のゴム状ポリマーを溶融混練し、マトリックスを調製する工程、(3) 上記マトリックス、(c) 主鎖中にアミド基を有する熱可塑性ポリマー、及び結合剤を、(c) 成分の融点以上の温度で混練する工程、

(4) 得られた混練物を、(c) 成分の融点以上の温度で押し出し、当該押し出し物を (c) 成分の融点より低い温度で延伸及び／又は圧延する工程、からなる、特許請求の範囲第1項～第6項のいずれかに記載の繊維強化熱可塑性組成物の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ゴムとポリオレフィンからなる組成物であって、微細な繊維で強化されたもの及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ポリプロピレンやエチレン・プロピレン共重合体等のポリオレフィンは、自動車のバンパーや内装材、及び家電製品の外装や部品等に広く利用されている。これらのポリオレフィンにおいては、耐衝撃性を向上させるためにEPDM等のゴム状ポリマーをブレンドすることが多い。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ポリオレフィンにゴム状ポリマーをブレンドすると、剛性、強度が低くなるとともに、降伏応力が低下し耐クリープ性が悪くなるという問題があった。

【0004】 従来は、ポリオレフィンにゴム状ポリマーとともに、ガラス繊維や無機充填剤をブレンドすることにより、剛性や強度、耐クリープ性の改善を図ってきた。しかし、ブレンドするガラス繊維や無機充填剤の量を増やすと、得られる成形品の外観が悪くなる上、成形品が重くなるという問題もあった。本発明は、これらの問題を解決し、耐衝撃性ととも剛性や強度、耐クリープ性にも優れ且つ比重の小さな組成物を提供することを

目的とする。

【0005】

【課題解決のための手段】本発明は、(a) ポリオレフィン、(b) ガラス転移温度が0℃以下のゴム状ポリマー、(c) 主鎖中にアミド基を有する熱可塑性ポリマー、からなる組成物であって、(1) (a) 成分と (b) 成分からなるマトリックス中に (c) 成分が微細な繊維として分散しており、(2) (a) 成分、(b) 成分、及び (c) 成分の各成分が相互に結合している、繊維強化熱可塑性組成物及びその製造法に関する。

【0006】本発明の繊維強化熱可塑性組成物は、

(a) ポリオレフィン、(b) ガラス転移温度が0℃以下のゴム状ポリマー、及び (c) 主鎖中にアミド基を有する熱可塑性ポリマーを主要な構成成分とし、(a) 成分と (b) 成分からなるマトリックス中に、(c) 成分の殆どが微細な繊維として分散しているという構造を有している。そして、上記 (c) 成分の微細繊維は、

(a) 成分及び/又は (b) 成分と、その界面で結合している。

【0007】以下、本発明の繊維強化熱可塑性組成物の (a) 成分、(b) 成分、及び (c) 成分について説明する。

【0008】(a) 成分は、ポリオレフィンであって、80～250℃の範囲の融点のものが好ましい。又、50℃以上、特に好ましくは50～200℃のピカッ軟化点を有するものも用いられる。このようなものとしては、C<sub>2</sub>～C<sub>8</sub>のオレフィンの単独重合体や共重合体、及び、C<sub>2</sub>～C<sub>8</sub>のオレフィンとスチレンやクロロステレン、 $\alpha$ -メチルスチレン等の芳香族ビニル化合物との共重合体、C<sub>2</sub>～C<sub>8</sub>のオレフィンと酢酸ビニルとの共重合体、C<sub>2</sub>～C<sub>8</sub>のオレフィンとアクリル酸或いはそのエステルとの共重合体、C<sub>2</sub>～C<sub>8</sub>のオレフィンとメタアクリル酸或いはそのエステルとの共重合体、及びC<sub>2</sub>～C<sub>8</sub>のオレフィンとビニルシラン化合物との共重合体が好ましく用いられるものとして挙げられる。具体的には、例えば、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレンブロック共重合体、エチレン・プロピレンランダム共重合体、線状低密度ポリエチレン、ポリ4-メチルペンテン-1、ポリブテン-1、ポリヘキセン-1、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・ビニルアルコール共重合体、エチレン・アクリル酸共重合体、エチレン・アクリル酸メチル共重合体、エチレン・アクリル酸エチル共重合体、エチレン・アクリル酸プロピル共重合体、エチレン・アクリル酸ブチル共重合体、エチレン・アクリル酸2-エチルヘキシル共重合体、エチレン・アクリル酸ヒドロキシエチル共重合体、エチレン・ビニルトリメトキシシラン共重合体、エチレン・ビニルトリエトキシシラン共重合体、エチレン・ビニルシラン共重合体、エチレン・スチレン共重合体、及びプロピレン・スチレン共重合体、

等がある。又、塩素化ポリエチレンや臭素化ポリエチレン、クロロスルホン化ポリエチレン等のハロゲン化ポリオレフィンも好ましく用いられる。これらのポリオレフィンになかで特に好ましいものとしては、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレンブロック共重合体、エチレン・プロピレンランダム共重合体、線状低密度ポリエチレン、ポリ4-メチルペンテン-1、エチレン・酢酸ビニル共重合体、及びエチレン・ビニルアルコール共重合体が挙げられ、中でも、メルトフローインデックスが0.2～50g/10分の範囲のものが最も好ましいものとして挙げられる。これらのポリオレフィンには1種のみ用いてもよく、2種以上を組み合わせてもよい。

【0009】次に (b) 成分について説明する。(b) 成分は、ゴム状ポリマーであってガラス転移点温度が0℃以下のものであり、より好ましくはガラス転移点温度が-20℃以下のものである。

【0010】このようなものとしては、天然ゴム、イソプレングム、ブタジエンゴム、スチレン・ブタジエンゴム、アクリロニトリル・ブタジエンゴム、ブチルゴム、塩素化ブチルゴム、臭素化ブチルゴム、ニトリル・クロロプレングム、ニトリル・イソプレングム、アクリレート・ブタジエンゴム、ビニルピリジン・ブタジエンゴム、ビニルピリジン・スチレン・ブタジエンゴム、スチレン・クロロプレングム、スチレン・イソプレングム、カルボキシル化スチレン・ブタジエンゴム、カルボキシル化アクリロニトリル・ブタジエンゴム、スチレン・ブタジエンブロック共重合体、スチレン・イソブレンブロック共重合体、カルボキシル化スチレン・ブタジエンブロック共重合体、カルボキシル化スチレン・イソブレンブロック共重合体等のジエン系ゴム、エチレン・プロピレンゴム、エチレン・プロピレン・ジエン三元共重合体、エチレン・ブテンゴム、エチレン・ブテン・ジエン三元共重合体、塩素化ポリエチレン、クロロスルホン化ポリエチレン、エチレン・酢酸ビニル共重合体、等のポリオレフィン系エラストマー、アクリルゴム、エチレンアクリルゴム、ポリ塩化三フッ素化エチレン、フッ素ゴム、水素添加NBR等の、ポリメチレン型の主鎖を有するゴム、エピクロロヒドリン重合体、エチレンオキシド・エピクロロヒドリン・アリルグリシジルエーテル共重合体、プロピレンオキシド・アリルグリシジルエーテル共重合体等、主鎖に酸素原子を有するゴム、ポリフェニルメチルシロキサン、ポリジメチルシロキサン、ポリメチルエチルシロキサン、ポリメチルブチルシロキサン等のシリコンゴム、ニトロソゴム、ポリエステルウレタン、ポリエーテルウレタン等、主鎖に炭素原子の他窒素原子及び酸素原子を有するゴム、等が挙げられる。又、これらのゴムをエポキシ変性したものや、シラン変性、或いはマレイン化したものも好ましく用いられる。

【0011】次に (c) 成分について説明する。(c)

成分は、主鎖中にアミド基を有する熱可塑性ポリマーであって融点135～350℃の範囲のものが用いられ、中でも融点160～265℃の範囲のものが好ましい。

【0012】かかるポリマーとしては、熱可塑性ポリアミド及び尿素樹脂が挙げられる。これらの内、押し出し及び延伸によって強靱な繊維を与えるという理由から、熱可塑性ポリアミドが好ましいものとして挙げられる。

【0013】熱可塑性ポリアミドとしては、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン6-ナイロン66共重合体、ナイロン610、ナイロン612、ナイロン46、ナイロン11、ナイロン12、ナイロンMXD6、キシリレンジアミンとアジピン酸との重縮合体、キシリレンジアミンとピメリン酸との重縮合体、キシリレンジアミンとスペリン酸との重縮合体、キシリレンジアミンとアゼライン酸との重縮合体、キシリレンジアミンとセバシン酸との重縮合体、テトラメチレンジアミンとテレフタル酸の重縮合体、ヘキサメチレンジアミンとテレフタル酸の重縮合体、オクタメチレンジアミンとテレフタル酸の重縮合体、トリメチルヘキサメチレンジアミンとテレフタル酸の重縮合体、デカメチレンジアミンとテレフタル酸の重縮合体、ウンデカメチレンジアミンとテレフタル酸の重縮合体、ドデカメチレンジアミンとテレフタル酸の重縮合体、テトラメチレンジアミンとイソフタル酸の重縮合体、ヘキサメチレンジアミンとイソフタル酸の重縮合体、オクタメチレンジアミンとイソフタル酸の重縮合体、トリメチルヘキサメチレンジアミンとイソフタル酸の重縮合体、デカメチレンジアミンとイソフタル酸の重縮合体、ウンデカメチレンジアミンとイソフタル酸の重縮合体、及びドデカメチレンジアミンとイソフタル酸の重縮合体等が挙げられる。

【0014】これらの熱可塑性ポリアミドの内、特に好ましいものとしては、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン6-ナイロン66共重合体、ナイロン610、ナイロン612、ナイロン46、ナイロン11、及びナイロン12からなる群から選ばれる1種又は2種以上の熱可塑性ポリアミドが挙げられる。これらの熱可塑性ポリアミドは、10,000～200,000の範囲の分子量を有していることが好ましい。

【0015】本発明の組成物において、(a)成分と(b)成分はマトリックスを形成している。このマトリックスは、(b)成分が(a)成分中に島状に分散した構造を採っていてもよく、又、その逆に(a)成分が(b)成分中に島状に分散した構造を採っていてもよい。そして、(a)成分と(b)成分は互いに界面で結合していることが好ましい。

【0016】(c)成分は、その殆どが微細な繊維として上記マトリックス中に分散している。具体的には、その70重量%、好ましくは80重量%、特に好ましくは90重量%以上が微細な繊維として分散している。

(c)成分の繊維は、平均繊維径が1μm以下であるこ

とが好ましく、特に好ましい範囲は0.05～0.8μmの範囲である。アスペクト比(繊維長/繊維径)は10以上であることが好ましい。そして、(c)成分は、

(a)成分、(b)成分のいずれとも、界面で結合している。(c)成分と(a)成分及び(b)成分との間の結合率は0.1～20%、特に0.5～10%の範囲が好ましい。ここで結合率とは、以下のようにして測定した値をいう。まず、(a)成分及び(b)成分のみを溶解する溶媒例えばキシレン等の中で繊維強化熱可塑性組成物を還流し、(a)成分及び(b)成分を除去する。残った(c)成分の繊維を乾燥後秤量し、この重量を $W_c$ とする。そして、組成物中の(c)成分の重量 $W_{c0}$ に対する割合 $W_c/W_{c0}$ を求め、これを結合率とする。

【0017】(a)成分、(b)成分、及び(c)成分の割合は次の通りである。(a)成分100重量部に対し(b)成分は10～400重量部の範囲が好ましく、20～250重量部の範囲が特に好ましく、50～200重量部の範囲が最も好ましい。(a)成分100重量部に対する(b)成分の割合が10重量部より少ないと、耐衝撃性に優れた繊維強化熱可塑性組成物が得られない。一方、(b)成分の割合が400重量部を越えると、耐クリープ性の悪い、即ち荷重を懸けて一定時間放置しその後荷重を取り去ったときの残存伸びが大きい組成物しか得られない。(c)成分は、(a)成分100重量部に対し10～400重量部である必要があり、好ましくは20～300重量部であり、特に好ましくは50～300重量部である。(c)成分の割合が10重量部より少ないと、耐クリープ性の悪い組成物しか得られない。一方、(c)成分の割合が400重量部を越えると、組成物中で微細な繊維として存在する(c)成分の割合が少なくなり過ぎるので、かかる組成物を射出成形しても、平滑な表面を有する成形品が得られにくくなるという問題がある。

【0018】次に、本発明の繊維強化熱可塑性組成物の製造方法について説明する。本発明の繊維強化熱可塑性組成物は、以下の工程、即ち、(1)(a)成分と

(b)成分からなるマトリックスを調製する工程、

(2)(c)成分を結合剤で処理する工程、(3)上記マトリックスと、シラン変性した(c)成分とを熔融、混練する工程、(4)得られた混練物を、(a)成分の融点又は(c)成分の融点のいずれか高い温度以上の温度で押し出しつつ、(a)成分の融点又は(c)成分の融点のいずれか低い温度より低い温度で延伸及び/又は圧延する工程、により製造できる。

【0019】まず、工程(1)について述べる。工程

(1)において、(a)成分と(b)成分からなるマトリックスを調製する。(a)成分と(b)成分からなるマトリックスを調製するには、例えば(a)成分を先に結合剤とともに熔融混練して変性し、これと(b)成分

とを熔融・混練すればよい。又、(a)成分と(b)成分とを結合剤とともに熔融、混練して変性してもよい。熔融混練は、樹脂やゴムの混練に通常用いられている装置で行うことができる。このような装置としては、バンバリー型ミキサー、ニーダー、ニーダーエキストルター、オープンロール、一軸混練機、二軸混練機等が挙げられる。これらの装置の中では短時間で且つ連続的に熔融混練が行える点で二軸混練機が最も好ましい。

【0020】結合剤の量は、(a)成分100重量部に対し0.1~2.0重量部の範囲が好ましく、特に好ましくは0.2~1.0重量部の範囲である。結合剤の量が0.1重量部よりも少ないと、強度の高い組成物が得られず、シランカップリング剤の量が2.0重量部よりも多いとモジュラスに優れた組成物が得られない。

【0021】結合剤としては、シランカップリング剤、チタネート系カップリング剤、不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸誘導体、及び有機過酸化物が用いられる。又これらの混合物も使用し得る。

【0022】シランカップリング剤としては、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(β-メトキシエトキシ)シラン、ビニルトリアセチルシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルエチルジメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルエチルジエトキシシラン、N-β-(アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、N-β-(アミノエチル)アミノプロピルトリエトキシシラン、N-β-(アミノエチル)アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-β-(アミノエチル)アミノプロピルエチルジメトキシシラン、N-β-(アミノエチル)アミノプロピルエチルジエトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-[N-(β-メタクリロキシエチル)-N,N-ジメチルアンモニウム(クロライド)]プロピルメトキシシラン、及びスチリルジアミノシラン等が挙げられる。中でも、アルコキシ基等他から水素原子を奪って脱離し易い基及び/又は極性基とビニル基とを有するものが特に好ましく用いられる。

【0023】チタネート系カップリング剤としては、イソプロピルイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリ(N-アミノエチル)チタネート、テトラ(2,2-ジアリルオキシメチル-1-ブチル)ビス(ジトリデシル)ホスファイトチタネート、ビス(ジオクチルピロホスフェート)オキシアセテートチタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルイソステアロイルジアクリルチタネート、イソプロピルジメタ

クロイルジアクリルチタネート、等が挙げられる。

【0024】不飽和カルボン酸及び不飽和カルボン酸誘導体としては、α,β-不飽和カルボン酸、脂環式不飽和カルボン酸、アルケニルカルボン酸及びこれらの誘導体が挙げられる。具体的には、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、ビニル安息香酸、ビニルフタル酸、エンドビスクロ(2,2,1)-5-ヘプテン2,3-カルボン酸、シス-4-シクロヘキセン1,2-カルボン酸、オクタデセニルコハク酸、及びこれらの無水物、エステル、金属塩等の誘導体が好ましいものとして挙げられる。

【0025】有機過酸化物としては、1,1-ジ-tert-ブチルパーオキシ-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,1-ジ-tert-ブチルパーオキシシクロヘキサン、2,2-ジ-tert-ブチルパーオキシブタン、4,4-ジ-tert-ブチルパーオキシバレリン酸n-ブチルエステル、2,2-ビス(4,4-ジ-tert-ブチルパーオキシシクロヘキサン)プロパン、パーオキシネオデカン酸2,2,4-トリメチルペンチル、パーオキシネオデカン酸α-クミル、パーオキシネオヘキサン酸tert-ブチル、パーオキシピバリン酸tert-ブチル、パーオキシ酢酸tert-ブチル、パーオキシラウリル酸tert-ブチル、パーオキシ安息香酸tert-ブチル、パーオキシイソフタル酸tert-ブチル等が挙げられる。中でも、1分半減期温度が、熔融混練温度ないしこの温度より30℃程高い温度の範囲であるもの、具体的には1分半減期温度が80~260℃程度のものが好ましく用いられる。

【0025】これらの結合剤の内、(a)成分や(b)成分をゲル化させることが少ない点で、シランカップリング剤が最も好ましい。

【0026】結合剤としてシランカップリング剤を用いるときは、有機過酸化物を併用することができる。有機過酸化物を併用することにより、(a)成分の分子鎖上にラジカルが形成され、このラジカルがシランカップリング剤と反応することにより、(a)成分とシランカップリング剤との間の反応を促進させると考えられる。このときの有機過酸化物の使用量は、(a)成分の量を基準として、0.01~1.0重量部/(a)成分100重量部の範囲が好ましい。

【0027】但し、(b)成分に天然ゴムやポリイソブレン、或いはスチレン・イソブレン・スチレンブロック共重合体を用いるときは、有機過酸化物を用いなくてもよい。天然ゴムやポリイソブレン、及びスチレン・イソブレン・スチレンブロック共重合体のようにイソブレン構造を持つゴムは、混練時にメカノケミカル反応によって主鎖の切断が起こり、主鎖末端に-COO・基を有する一種の過酸化物が生成し、これが上記の有機過酸化物と同様の作用をするものと考えられるからである。

【0028】次に工程(2)について説明する。工程(2)においては、(c)成分を結合剤に変性する。

(c) 成分は只単に結合剤と熔融混練することにより変性できる。熔融、混練は、樹脂やゴムの混練に通常用いられている装置、例えばバンバリー型ミキサー、ニーダー、ニーダーエキストルーダー、オープンロール、一軸混練機、二軸混練機等を用いることができることは、上記マトリックス調製の場合と同様である。これらの装置の内では、短時間で且つ連続的に熔融混練が行える点で一軸混練機や二軸混練機が特に好ましい。

【0029】(c) 成分に対する結合剤の割合は、

(c) 成分と結合剤の合計量を100重量%としたとき、0.1~5.5重量%、好ましくは0.2~5.5重量%、特に好ましくは0.2~3重量%の範囲である。結合剤の量が0.1重量%より少ないと、(a)成分及び(b)成分との間に強固な結合が形成されず、従って耐クリープ性に劣る組成物しか得られない。一方、結合剤の量が5.5重量%より多いと、(c)成分は良好な微細繊維にならないので、やはり耐クリープ性に劣る組成物しか得られない。

【0030】(c)成分の変性に用いられる結合剤としては、工程(1)のところで述べたようなもの、即ちシランカップリング剤、チタネート系カップリング剤、不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸誘導体、及び有機過酸化物が用いられる。結合剤は工程(1)で使用したものと同種のものを用いてもよく異なったものを用いてもよい。これらの結合剤の内、(c)成分をゲル化させることが少ない点でシランカップリング剤が最も好ましい。シランカップリング剤としては、アルコキシ基等、脱水反応や脱アルコール反応等により(c)成分の-NHCO-結合の窒素原子と結合を形成し得る基を有するものが挙げられる。かかるシランカップリング剤としては、具体的には、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(β-メトキシエトキシ)シラン等のビニルアルコキシシラン、ビニルトリアセチルシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、γ-[N-(β-メタクリロキシエチル)-N,N-ジメチルアンモニウム(クロライド)]プロピルトリメトキシシラン、N-β(アミノエチル)γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-ウレイドプロピルトリエトキシシラン、及びスチリルジアミノシラン等が挙げられる。

【0031】次に、工程(3)について説明する。工程(3)においては、上記マトリックスと、上記結合剤で変性した(c)成分を熔融、混練する。この工程において、結合剤で変性した(c)成分を熔融、混練する代わりに、結合剤の存在下で(c)成分を熔融、混練してもよい。

【0032】(a)、(b)、及び(c)各成分を熔融混練する温度は、(c)成分の融点以上である必要がある。又(a)成分が融点を有している場合は、(c)成分の融点以上であって且つ(a)成分の融点以上の範囲

の温度で熔融混練を行うことが好ましい。本工程において(c)成分の融点よりも低い温度で熔融、混練を行っても、混練物は、(a)成分及び(b)成分からなるマトリックス中に(c)成分の微細な粒子が分散した構造にはならず、従って、かかる混練物を紡糸、延伸しても、(c)成分は微細な繊維にはなり得ないからである。具体的には、(c)成分の融点乃至この融点より30℃高い温度の範囲で実施することが好ましい。

【0033】上記各成分の熔融、混練は、樹脂やゴムの混練に通常用いられている装置、例えば、バンバリー型ミキサー、ニーダー、ニーダーエキストルーダー、オープンロール、一軸混練機、及び二軸混練機で行うことができる。

【0034】次に工程(4)について説明する。工程(4)において、工程(3)で得られた混練物を、紡糸口金或いはインフレーションダイ又はTダイから押し出し、次いでこれを延伸又は圧延する。

【0035】工程(4)においては、紡糸又は押出によって、混練物中の(c)成分の微粒子が繊維に変形する。従って、紡糸、押出のいずれも(c)成分の融点以上の温度で実施する必要がある。具体的には、(c)成分の融点乃至この融点より30℃高い温度の範囲で実施することが好ましい。この繊維は、それに引き続く延伸又は圧延によって延伸処理され、より強固な繊維となる。従って、延伸及び圧延は(c)成分の融点よりも低い温度で実施する必要がある。

【0036】工程(4)は、例えば、混練物を紡糸口金から押し出して紐状乃至糸状に紡糸し、これをドラフトを掛けつつボビン等に巻き取る等の方法で実施できる。ここでドラフトを掛けるとは、紡糸口金内速度よりも巻取速度を高くとることをいう。巻取速度/紡糸口金内速度の比(ドラフト比)は1.5~100の範囲とすることが好ましく、2~50の範囲とすることが特に好ましい。最も好ましいドラフト比の範囲は3~3.0である。

【0037】工程(4)は、この他、紡糸した混練物を圧延ロール等で連続的に圧延することによっても実施できる。更に、混練物をインフレーション用ダイやTダイから押し出しつつ、これをドラフトを掛けつつロール等に巻き取ることによっても実施できる。又、ドラフトを掛けつつロールに巻き取る代わりに圧延ロール等で圧延してもよい。

【0038】上記の工程により紐状、糸状、乃至テープ状の繊維強化熱可塑性組成物が得られる。これらの繊維強化熱可塑性組成物は、ペレタイザーにかけてペレット化してもよいし、そのまま所謂ヤンプレブリグとして使用してもよい。

【0039】又、上記の繊維強化熱可塑性組成物を天然ゴムやジエン系合成ゴム等の加硫可能なゴムと混練することにより、繊維強化ゴムとすることができ。但し、この場合は、(c)成分の融点より低い温度で混練を行

う必要がある。

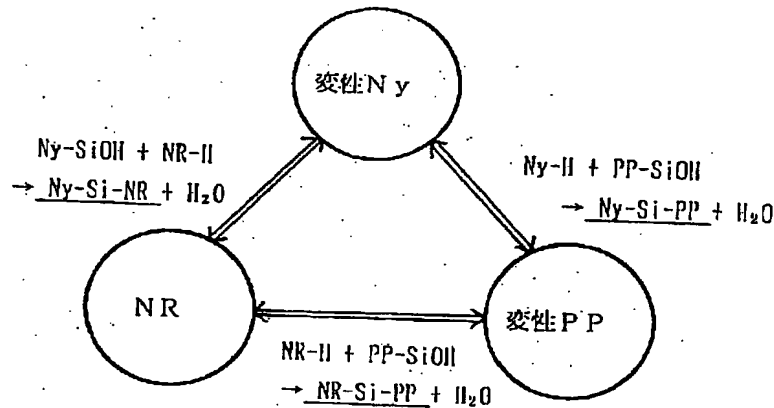
【0040】

【発明の作用】工程（1）において（a）成分と（b）成分とを熔融混練してマトリックスを調製する際、結合剤にシランカップリング剤を用いた場合、（a）成分と（b）成分との間には炭素-珪素-炭素結合が形成され、これにより（a）成分と（b）成分とは、その界面で結合する。工程（2）において、結合剤としてシランカップリング剤を用いて（c）成分を変性すると、シランカップリング剤により（c）成分中の-NH-から水素が引き抜かれ、窒素-珪素結合が生成する。

【0041】工程（3）において、結合剤としてシランカップリング剤を用いて変性した（c）成分を上記マトリックスと混練すると、（c）成分と結合したシランカップリング剤は（b）成分のゴム状ポリマーの側鎖や主鎖と反応し、窒素-珪素-炭素結合が形成される。一方、（a）成分と（c）成分の間にもシランカップリング剤により、窒素-珪素-炭素結合が生じる。このことを下の式1に示す。

【0042】

【式1】



## Ny, PP & NRの反応

【0043】工程（3）において、（c）成分が、（a）成分と（b）成分からなるマトリックス中に微粒子状に分散している混練物が得られる。

【0044】工程（4）において、この混練物を押し出すと、（c）成分の微粒子は引き延ばされ繊維となる。そして（c）成分の融点より低い温度で延伸又は圧延することにより、（c）成分の繊維は強固なものになる。

【0045】

【本発明の効果】

【0046】本発明の繊維強化熱可塑性組成物は、ポリオレフィンとゴム状ポリマーからなるマトリックス中に、熱可塑性ポリアミド等からなる微細な繊維が分散しており、当該マトリックスと微細な繊維との間には結合が存在しているが、組成物全体としては熱可塑性である。従って、この繊維強化熱可塑性組成物は、通常の熱可塑性樹脂と同様に射出成形や押出成形、プレス成形ができる。そして、耐衝撃性と剛性及び強度に優れるだけでなく軽量な成形品が得られる。

【0047】更に、本発明の繊維強化熱可塑性組成物はヤーンプリプレグとして用いることができる。この場合は、ヤーンプリプレグをマット状にしたり、或いは平織

り、簾織り、朱子織り等の織物にしたりし、これをスタンピング成形してもよい。

【0048】又、天然ゴムやポリブタジエンゴム等と混練することにより、繊維強化ゴムを得ることができる。この繊維強化ゴムは、ダイスウェルが小さい上、300%以上にも達する大きな伸びを有し、且つモジュラスも大きいという特徴を有する。

【0049】

【実施例】以下、実施例及び比較例を示して、本発明について具体的に説明する。実施例及び比較例において、繊維強化熱可塑性組成物の物性は以下のようにして測定した。

密度：ASTM D1505に準拠して測定  
引張弾性率：パイロンDDV-11型（オリエンテック社製）にて23℃で複素弾性率を測定し、その値を用いた。

引張降伏点強度：ASTM D638に準拠して測定

引張破断強度：ASTM D638に準拠して測定

耐クリープ性：長さ $L_0$ の試料に50kg/cm<sup>2</sup>の荷重を懸け、1時間後の長さ $L$ を測定し、下記の式を用いて計算した。



耐クリープ性 =  $(L - L_0) / L_0 \times 100$

(c) 成分の分散形状の観察、及び(c)成分の繊維の平均繊維径：o-ジクロロベンゼンとキシレンの混合溶媒（容量比50：50）中で100℃で還流して繊維強化熱可塑性組成物中のポリオレフィン及びゴム状ポリマーを抽出、除去し、残った繊維を電子顕微鏡で観察した。

(c) 成分が微細な繊維で分散している場合は、(c)成分の微細な繊維200本について、上記の電子顕微鏡画像から繊維径を測定し、その平均を求めて平均繊維径とした。

成形性：180℃でホットプレスでシートを作製し、シート面の平滑性を目視で観察した。

【0050】〔実施例1～4〕(a)成分として、ポリプロピレン（宇部興産株式会社製、ウベポリプロ JI 09、融点165～170℃、メルトフローインデックス9g/10分）を用い、(b)成分としてEPDM

（日本合成ゴム株式会社製、EP-22）を、(c)成分としてナイロン6（宇部興産製、宇部ナイロン1022B、融点215～220℃ 分子量30,000）を用いた。(a)成分は、当該(a)成分100重量部にに対し0.5重量部の7-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、及び0.1重量部の4,4-ジ-tert-ブチルパーオキシバレリン酸n-ブチルエステルと熔融混練して変性した。(c)成分は、当該(c)成分100重量部にに対し1.0重量部のN-β（アミノエチル）γ-アミノプロピルトリメトキシシランと熔融混練して変性した。先ず、上記のようにして変性した(a)成分を、(b)成分とバンバリー型ミキサーで熔融混練しマトリックスを調製した。これを170℃でダンプ後ペレット化した。次いでこのマトリックスと(c)成分を、240℃に加温した二軸混練機で混練し、混練物をペレット化した。得られた混練物を245℃にセットした一軸押出機で紐状に押し出し、ドラフト比10で引き取りつつペレタイザーでペレット化した。引き取りは常温で行った。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形した。このシートは平滑な表面を有していた。このシートからサンプルを取り、(a)成分及び(b)成分を除去し、残りの(c)成分について分散形状を観察したところ、微細な繊維状に分散していることが判った。平均繊維径は、0.2～0.3μmの範囲であった。また、この繊維についてNMRを測定したところ、ナイロン6のピークその他、(a)成分及び(b)成分に由来するピークが認められた。次いで、残りのシートからダンベル状のサンプルを切り出し、各種物性を測定した。引張弾性率は3690～4612kg/cm<sup>2</sup>の範囲であり、引張強度は79～190kg/cm<sup>2</sup>の範囲であり、ナイロンの微細な繊維の割合が増加するに従って引張弾性率、引張強度ともに増加した。又引張降伏応力は示さなかった。耐クリープ性については実

施例1の10%から実施例4の1%の範囲であり、やはりナイロンの微細な繊維の割合が増加するに従って高い耐クリープ性を示すことが判った。測定結果を表1に示す。又、実施例2のサンプルについて応力-伸び曲線を図1に示す。図2は、(c)成分が微細な繊維として分散していることを示す電子顕微鏡写真であって、実施例1のサンプルについてのものである。

【0048】〔比較例1〕(a)成分を実施例1と同様にして変性し、(b)成分と混練し、マトリックスを調製した。得られたマトリックスをシート状に成形し、各種物性を測定した。その結果、引張弾性率は3611kg/cm<sup>2</sup>と実施例1のものと余り差はなかったが、引張強度は68kg/cm<sup>2</sup>と劣っており、又、45kg/cm<sup>2</sup>の引張降伏応力を示した。耐クリープ性については、50kg/cm<sup>2</sup>の荷重で150%と、極めて大きなクリープを示した。物性の測定結果を表1、応力-伸び曲線を図1に示す。

【0049】〔比較例2〕(c)成分の割合を500重量部とした以外は、実施例1～4と同様にして混練物を得、この混練物をドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化し、得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形したが、物性が測定できるようなシートは得られなかった。このシートについて

(c)成分の分散形状を観察したところ、(c)成分がフィルム状に分布しているのが見られた。結果を表1に示す。

【0050】〔比較例3〕(a)成分を用いなかった以外は、実施例1～4と同様にして混練物を得、この混練物をドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性を測定した。その結果、引張弾性率は2580kg/cm<sup>2</sup>、引張強度は52kg/cm<sup>2</sup>であって、いずれも実施例1～4のものと比較して著しく劣っていた。但し、シートから(b)成分のEPDMを除去した残りの繊維について、電子顕微鏡で形状を観察したところ、微細な繊維状であって、平均繊維径は0.3μmであった。測定結果を表1に示す。

【0051】〔実施例5〕(b)成分の割合を200重量部とし、(c)成分の割合を150重量部とした以外は、実施例1～4と同様にして混練物を得、これをドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性を測定した。引張弾性率は3090kg/cm<sup>2</sup>、引張強度は89kg/cm<sup>2</sup>と、(b)成分のEPDMの割合が200重量部と多くなっているにも係わらず高い値を示した。又、明確な引張降伏応力を示さなかった。耐クリープ性も7%と良好な値を示した。(c)成分の分散状態を電子顕微鏡で観察したところ、微細な繊維状に分散していることが判った。平均繊維径は0.2μmであった。測定結果を表2に示す。

【0052】〔実施例6〕(b)成分の割合を130重量部とし、(c)成分の割合を115重量部とした以外は、実施例1-4と同様にして混練物を得、これをドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性等を測定した。引張弾性率は3560 kg/cm<sup>2</sup>、引張強度は100 kg/cm<sup>2</sup>であり、明確な引張降伏応力を示さなかった。耐クリープ性は6%と良好な値を示した。(c)成分の分散状態を電子顕微鏡で観察したところ、微細な繊維状に分散していることが判った。平均繊維径は0.3 μmであった。測定結果を表2に示す。

【0053】〔実施例7〕(b)成分の割合を50重量部とし、(c)成分の割合を75重量部とした以外は、実施例1-4と同様にして混練物を得、これをドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性等を測定した。引張弾性率は4870 kg/cm<sup>2</sup>、引張強度は102 kg/cm<sup>2</sup>であり、明確な引張降伏応力を示さなかった。耐クリープ性は2%と良好な値を示した。(c)成分の分散状態を電子顕微鏡で観察したところ、微細な繊維状に分散していることが判った。平均繊維径は0.3 μmであった。測定結果を表2に示す。

【0054】〔実施例8〕(b)成分に天然ゴム(SMR-L)を用いた以外は、実施例1-4と同様にして混練物を得、これをドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性等を測定した。引張弾性率は4050 kg/cm<sup>2</sup>、引張強度は103 kg/cm<sup>2</sup>であり、明確な引張降伏応力を示さなかった。耐クリープ性は4%と良好な値を示した。(c)成分の分散状態を電子顕微鏡で観察したところ、微細な繊維状に分散していることが判った。平均繊維径は0.3 μmであった。測定結果を表3に示す。

【0055】〔実施例9〕(b)成分にアクリロニトリル・ブタジエンゴム(日本合成ゴム株式会社製、N520)を用いた以外は、実施例1-4と同様にして混練物を得、これをドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性等を測定した。引張弾性率は4220 kg/cm<sup>2</sup>、引張強度は107 kg/cm<sup>2</sup>であり、明確な引張降伏応力を示さなかった。耐クリープ性は3%と良好な値を示した。(c)成分の分散状態を電子顕微鏡で観察したところ、微細な繊維状に分散していることが判った。平均繊維径は0.3 μmであった。測定結果を表3に示す。

【0056】〔実施例10〕(b)成分にヒドリンゴム(ダイソー株式会社製、エピクロマーC)を用いた以外は、実施例1-4と同様にして混練物を得、この混練物

をドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性等を測定した。引張弾性率は4570 kg/cm<sup>2</sup>、引張強度は114 kg/cm<sup>2</sup>であり、明確な引張降伏応力を示さなかった。耐クリープ性は2%と良好な値を示した。(c)成分の分散状態を電子顕微鏡で観察したところ、微細な繊維状に分散していることが判った。平均繊維径は0.3 μmであった。測定結果を表3に示す。

【0057】〔実施例11〕(a)成分として、ポリエチレン(宇部興産株式会社製 ウベポリエチF019、融点107℃、メルトフローインデックス0.9 g/10分)を用い、(b)成分及び(c)成分については実施例1と同様のものを用いた。(a)成分については、当該(a)成分100重量部に対し0.5重量部のγ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、及び0.1重量部の4,4-ジ-*t*-ブチルパーオキシバレリン酸*n*-ブチルエーテルと熔融混練して変性した。

(c)成分の変性は、実施例1と同様に行った。マトリックス及び混練物の調製は、実施例1-4と同様に行った。得られた混練物をドラフト比10でドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性等を測定した。引張弾性率は1910 kg/cm<sup>2</sup>、引張強度は101 kg/cm<sup>2</sup>であり、明確な引張降伏応力を示さなかった。耐クリープ性は10%であった。(c)成分の分散状態を電子顕微鏡で観察したところ、微細な繊維状に分散していることが判った。平均繊維径は0.2 μmであった。測定結果を表4に示す。

【0058】〔実施例12〕(a)成分として、エチレン・酢酸ビニル共重合体(宇部興産株式会社製 EVAコポリマー215、ピカット軟化点73℃、メルトフローインデックス2 g/10分)を用いた他は、実施例11と同様にして混練物を得、これをドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性等を測定した。引張弾性率は1850 kg/cm<sup>2</sup>、引張強度は101 kg/cm<sup>2</sup>であり、明確な引張降伏応力を示さなかった。耐クリープ性は10%であった。

(c)成分の分散状態を電子顕微鏡で観察したところ、微細な繊維状に分散していることが判った。平均繊維径は0.3 μmであった。測定結果を表4に示す。

【0059】〔比較例4〕(c)成分を用いなかった他は、実施例11と同様にして混練物を得、これをドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性等を測定した。引張弾性率は362 kg/cm<sup>2</sup>、引張強度は56 kg/cm<sup>2</sup>に過ぎず、実施例10のサンプルと比較して遙かに劣っていた。又耐クリ

ープ性を測定したところサンプルが破壊してしまった。  
測定結果を表4に示す。

【0060】〔比較例5〕(c)成分を用いなかった他は、実施例12と同様にして混練物を得、これをドラフトを懸けつつ紐状に押し出し、ペレット化した。得られたペレットを180℃にセットしたプレスでシート状に成形し、物性等を測定した。引張弾性率は254kg/cm<sup>2</sup>

cm<sup>2</sup>、引張強度は74kg/cm<sup>2</sup>に過ぎず、実施例10のサンプルと比較して遙かに劣っていた。又耐クリープ性を測定したところサンプルが破壊してしまった。測定結果を表4に示す。

【0061】

【表1】

	実 施 例				比 較 例		
	1	2	3	4	1	2	3
PP (重量部)	100	100	100	100	100	100	0
EPDM (重量部)	100	100	100	100	100	100	100
PA6 (重量部)	50	100	50	100	0	500	100
密度 g/cc	0.921	0.950	0.993	1.010	0.880	—	0.980
引張弾性率 kg/cm <sup>2</sup>	3690	3940	4340	4621	3611	—	2580
引張降伏応力 kg/cm <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	10
引張強度 kg/cm <sup>2</sup>	79	120	156	193	45	—	52
クリープ性 %	10	5	2	1	68	—	破壊
繊維形状	良好	良好	良好	良好	—	不可	良好
平均繊維径 μ	0.2	0.3	0.2	0.3	—	—	0.3
成形性 (180℃)	◎	◎	◎	◎	◎	×	△

成形性： ◎ シートの表面が極めて平滑

○ シートの表面が平滑

△ シート表面にやや荒れが認められる

× シートに成形できないか、又はシートに成形したとき表面に荒れが認められる

【0062】

【表2】

	実 施 例		
	5	6	7
P P (重量部)	100	100	100
E P D M (重量部)	200	130	50
P A 6 (重量部)	150	115	75
密度 g/cc	0.947	0.950	0.944
引張弾性率 kg/cm <sup>2</sup>	3090	3560	4870
引張降伏応力 kg/cm <sup>2</sup>	—	—	—
引張強度 kg/cm <sup>2</sup>	89	100	102
クリープ性 %	7	6	2
繊維形状	良好	良好	良好
平均繊維径 $\mu m$	0.2	0.3	0.3
成形性 (180℃)	◎	◎	◎

成形性： ◎ シートの表面が極めて平滑

○ シートの表面が平滑

△ シート表面にやや荒れが認められる

× シートに成形できないか、又はシートに成形したとき表面に荒れが認められる

【0063】

【表3】

	実 施 例		
	8	9	10
PP (重量部)	100	100	100
NR (重量部)	100	—	—
NBR (重量部)	—	100	—
ビリンガム (重量部)	—	—	100
PAG (重量部)	100	100	100
密度 g/cc	0.976	1.000	1.083
引張弾性率 kg/cm <sup>2</sup>	4050	4220	4570
引張降伏応力 kg/cm <sup>2</sup>	—	—	—
引張強度 kg/cm <sup>2</sup>	103	107	114
クリープ性 %	4	3	2
繊維形状	良好	良好	良好
平均繊維径 $\mu m$	0.3	0.3	0.3
成形性 (180℃)	◎	◎	◎

成形性： ◎ シートの表面が極めて平滑

○ シートの表面が平滑

△ シート表面にやや荒れが認められる

× シートに成形できないか、又はシートに成形したとき表面に荒れが認められる

【0064】

【表4】

	実施例		比較例	
	11	12	4	5
PE (重量部)	100	100	100	—
EVA (重量部)	100	—	—	100
EPDM (重量部)	—	100	100	100
PA6 (重量部)	100	100	—	—
密度 g/cc	0.959	0.963	0.890	1.083
引張弾性率 kg/cm <sup>2</sup>	1910	1850	362	4570
引張降伏応力 kg/cm <sup>2</sup>	—	—	—	—
引張強度 kg/cm <sup>2</sup>	101	101	56	114
クリープ性 %	10	10	破壊	破壊
繊維形状	良好	良好	—	—
平均繊維径 μm	0.2	0.3	—	—
成形性 (180℃)	◎	◎	△	△

成形性： ◎ シートの表面が極めて平滑

○ シートの表面が平滑

△ シート表面にやや荒れが認められ

× シートに成形できないか、又はシートに成形したとき表面に荒れが認められる

【0065】

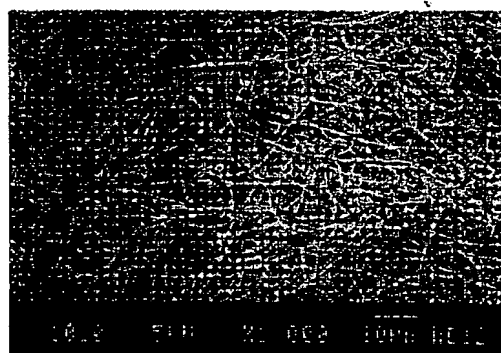
【図面の簡単な説明】

【図1】実施例2及び比較例1の繊維強化熱可塑性組成物を成形して得られたシートの応力-伸び曲線を示すグ

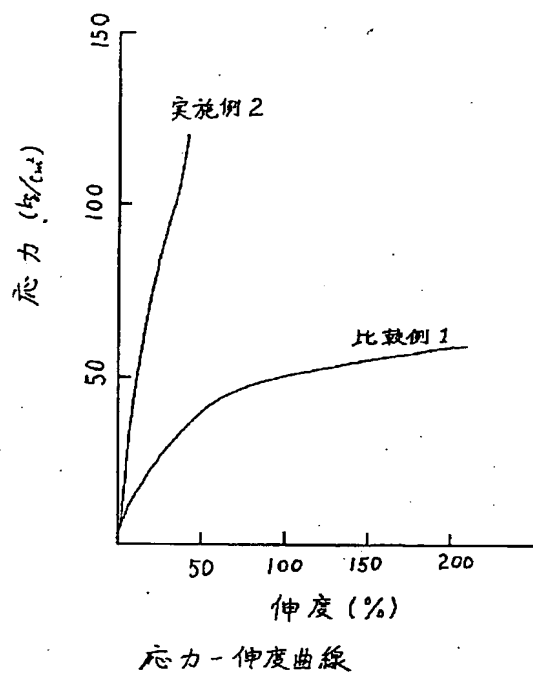
ラフ

【図2】実施例1の繊維強化熱可塑性組成物中の(c)成分(ナイロン6)の分散状態を示す電子顕微鏡写真

【図2】



【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 和田 達郎

千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興  
産株式会社千葉研究所内